

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-080302

(43)Date of publication of application : 19.03.2002

(51)Int.Cl.

A01N 25/04
A01N 25/08
A01N 25/12
A01N 59/16

(21)Application number : 2000-263401

(71)Applicant : SANKEI KAGAKU KK

(22)Date of filing : 31.08.2000

(72)Inventor : TAKEMURA KAORU
KAWABATA AKIHIRO
MATSUNAGA SADAFUMI

(54) AGRICULTURAL/HORTICULTURAL PREPARATION OF AQUEOUS SUSPENSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an agricultural/horticultural preparation of aqueous suspension, capable of effectively controlling nematodes, algae, liverworts, and plant pathogenic microbes which injure plants in agricultural/horticultural fields, without generating chemical injuries to the plants so as to be safe for the plants, and excellent in preservability.

SOLUTION: This agricultural/horticultural preparation of the aqueous suspension contains a silver-supporting zeolite as an active ingredient wherein the silver-supporting zeolite is prepared by supporting silver ion in a ratio of 20-40% on the zeolite.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-80302
(P2002-80302A)

(43) 公開日 平成14年3月19日 (2002.3.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
A 0 1 N 25/04	1 0 2	A 0 1 N 25/04	1 0 2 4 H 0 1 1
25/08		25/08	
25/12	1 0 1	25/12	1 0 1
59/16		59/16	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-263401 (P2000-263401)

(22) 出願日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(71) 出願人 591049930

サンケイ化学株式会社

鹿児島県鹿児島市南栄2丁目9番地

(72) 発明者 竹村 薫

鹿児島県鹿児島市南栄2丁目9番地 サン
ケイ化学株式会社内

(72) 発明者 川畑 昭博

鹿児島県鹿児島市南栄2丁目9番地 サン
ケイ化学株式会社内

(74) 代理人 100087594

弁理士 福村 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 農園芸用水中懸濁製剤

(57) 【要約】

【課題】 農園芸分野において植物を加害する線虫、藻類、苔類、及び植物病原菌を効果的に防除し、植物等に対して葉害を発生させることがなく、安全で、また保存性に優れた農園芸用水中懸濁製剤を提供すること。

【解決手段】 ゼオライトに銀イオンを20～40%の割合で担持させてなる銀担持ゼオライトを有効成分とする農園芸用水中懸濁製剤。

【特許請求の範囲】

【請求項1】ゼオライトに銀イオンを20～40%の割合で担持させてなる銀担持ゼオライトを有効成分とする農園芸用水中懸濁製剤。

【請求項2】銀担持ゼオライトは、平均粒径が0.8～1.5 μ mの粒子である請求項1に記載の農園芸用水中懸濁製剤。

【請求項3】前記銀担持ゼオライトを10～40重量%、キサンタンガムを0.1～1重量%、水を59～89.9%含有する請求項1又は2に記載の農園芸用水中懸濁製剤。

【請求項4】殺線虫用である請求項1～3のいずれか1項に記載の農園芸用水中懸濁製剤。

【請求項5】殺菌用である請求項1～3のいずれか1項に記載の農園芸用水中懸濁製剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、農園芸用水中懸濁製剤に関し、さらに詳しくは、ゼオライトに銀イオンを担持させて成る銀担持ゼオライトを有効成分とし、農園芸分野において植物を加害する根部寄生線虫及びゴルフ場等のグリーンに発生する藻類、並びに植物細菌病の防除に効果を有する農園芸用水中懸濁製剤に関する。

【0002】

【従来の技術】農作物の根部に寄生する土壤線虫は、畑作物の連作障害の原因として知られている。この土壤線虫は、微小であり、肉眼で見えるのが困難であり、しかも生息場所が土壤中であって、農作物に対して害を与える部分はその地下部であり、またその被害はどちらかと言えば慢性的であるので、その被害を発見するのが遅くなり易く、さらに、分布が広範囲にわたり、不良環境に強く、長期間生存することができ、その密度が寄主植物に依存して高まるので、これを防除することは非常に難しい。

【0003】この土壤線虫の防除方法としては、この土壤線虫の前記特徴を考慮すると、一般的には輪作等の耕種的方法が有効であるが、この土壤線虫の中で特に問題の大きいネコブセンチュウ(Meloidogyne属)やネグサレセンチュウ(Pratylenchus属)は、非常に多種類の植物に寄生するので、効果的な輪作体制を組むことは困難である。また、耕種的方法としては、湛水処理や太陽熱を利用した方法も有効であるが、これらは現段階では特殊な方法であり、多大な費用を要するので、一部の施設で行われているにすぎない。したがって、前記土壤線虫の防除方法としては、現状では薬剤による方法が中心となっている。

【0004】しかしながら、その薬剤の主体である土壤くん蒸剤は、強い薬剤作用を持つので、一部を除いて治療的には使えず、また使用にあたっては、採植の前に処理し、一定のガス抜き期間を設ける必要がある等の欠点

を有している。したがって、予防的にも治療的にも有効で、しかも安全な薬剤の開発が望まれていた。

【0005】また、ゴルフ場のベントグリーンでは、春から初夏にかけてベントグラスの成長が極めて旺盛であり、また、夏季には夏枯れを防止するために多量の灌水を必要とするので、一日にかなりの量の灌水を行うのが常である。ところが、この灌水によって土壤中の苔及び藻類の生育も活発になり、グリーンの表面が厚い菌叢で覆われ、ベントグラスの生育に支障をきたすことがある。特に最近になってベントグリーンの普及率が高まるにつれて藻類の発生問題が深刻化し、ゴルフ場もこの対応に追われている。

【0006】しかし、現在、これに対応する藻防除剤として、一部の除草剤、殺菌剤、及びアミノ酸金属石鹸等が提案されているが、優れた防除効果を有するものはなく、しかも前記藻防除剤は芝に対する葉害の問題もある。

【0007】また、特開平04-36208号公報及び特開平04-46106号公報には、農園芸分野の殺菌剤として銀の抗菌性が述べられているが、十分な殺菌効果を示すものではなく、その適用範囲には制限があり、また、農作物を加害する土壤線虫、並びにゴルフ場のベントグリーンに発生する藻類及び苔類に対する防除効果についてはまったく言及されていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上の事情からなされた発明であり、農園芸分野において植物を加害する線虫、藻類、苔類、及び植物病原菌を効果的に防除し、植物等に対して葉害を発生させることがなく、安全で、また保存性に優れた農園芸用水中懸濁製剤を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明者らは、従来から知られている銀の高い抗菌効果と安全性に着目し、鋭意検討を重ねた結果、ゼオライトに銀イオンを担持させた銀担持ゼオライトを水中に分散させて成る懸濁製剤が極めて高い土壤線虫防除効果及び藻類防除効果等を示すことを見出した。本発明は、前記効果の発現に寄与する銀イオンの放出を速やかに行わせて、その効果を顕著なものにするために、有効成分である銀担持ゼオライトの銀担持量がゼオライトの持つ最大イオン交換容量近くになるまで、銀担持ゼオライトの銀担持量を大きくすることにより、さらに安定した前記効果を発揮させるために、銀担持ゼオライトを微細化し、水中に懸濁させて水中懸濁製剤とすること等により完成された。

【0010】すなわち、前記目的を達成するための本発明は、ゼオライトに銀イオンを20～40%の割合で担持させてなる銀担持ゼオライトを有効成分とする農園芸用水中懸濁製剤であり、この農園芸用水中懸濁製剤の好

適な態様として、前記銀担持ゼオライトは、平均粒径が0.8~1.5 μm の粒子であり、前記銀担持ゼオライトを10~40重量%、キサンタンガムを0.1~1重量%、水を59~89.9%含有し、また、前記農園芸用水中懸濁剤は殺線虫用、又は、殺藻用である。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、銀担持ゼオライトを有効成分とする。この銀担持ゼオライトは、ゼオライトに銀イオンを担持させて成る。

【0012】前記ゼオライトとしては、合成ゼオライト又は天然ゼオライトのいずれでもよく、格別限定されない。前記合成ゼオライトとしては、例えば、A型ゼオライト、P型ゼオライト、X型ゼオライト、及びY型ゼオライト等を挙げることができ、これらは、ケイ酸ナトリウム溶液、アルミン酸ナトリウム、及び水酸化ナトリウムを、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ が所定のモル比になるように混合し、水熱合成することにより得ることができる。また、前記天然ゼオライトとしては、モルデナイト、アナルサイト、クリノプチライト、及びソーダライト等を挙げることができ

る。

【0013】前記ゼオライトに銀イオンを担持させて銀担持ゼオライトを調製する方法としては、この発明の目的を達成することができれば特に制限はないが、通常はイオン交換法が採用される。前記ゼオライトは、イオン交換可能な金属イオン等を含有しており、これに銀イオン溶液を接触させることにより容易に前記金属イオンと前記銀イオンとの交換が起こり、前記ゼオライトに銀イオンが担持され、銀担持ゼオライトが調製される。このイオン交換法において使用する銀塩としては、前記イオン交換が可能な限り特に制限はなく、例えば硝酸銀等を挙げることができる。前記イオン交換法の具体的な操作方法は、公知のイオン交換法の操作に従って行うことができる。

【0014】前記ゼオライトに担持される銀イオンの量（以下、「銀担持量」という）としては、前記ゼオライトに対して20~40重量%であり、さらに好ましくは25~35重量%である。前記銀担持量が前記範囲内であると、この農園芸用水中懸濁剤の使用時に、土壤線虫防除効果及び藻類防除効果が発現されるのに必要な量の銀イオンが速やかに前記銀イオン担持ゼオライトから放出されることにより、前記効果が顕著に発現され、本発明の目的を達成することが可能になる。

【0015】イオン交換法により前記銀イオン担持ゼオライトを調製する場合には、前記ゼオライトの種類によって前記銀担持量に制限があるので、前記銀担持量を前記範囲内に調整することが可能なゼオライトが選択される。さらに、この方法による場合には、前記ゼオライトに接触させる銀イオンの量、及び接触条件等を適宜決定

することによって前記銀担持量を前記範囲内に調整することができる。

【0016】前記銀イオン担持ゼオライトの平均粒径としては、この発明の目的を達成することができれば特に制限はないが、0.5~4.0 μm であることが好ましく、さらに0.8~1.5 μm であることが特に好ましい。前記平均粒径が前記範囲内にあると、前記効果を安定して発揮させることができ、水中に懸濁させて前記銀イオン担持ゼオライトの水への分散が容易であり、また取り扱いが容易であるという利点がある。

【0017】前記範囲内の平均粒径を有する銀イオン担持ゼオライトの調製方法としては、前記範囲内の平均粒径を有する前記ゼオライト粒子にイオン交換法等により銀イオンを担持させる方法でもよく、また、前記範囲の平均粒径よりも大きい平均粒径を有する前記ゼオライト粒子にイオン交換法等により銀イオンを担持させた後、これをボールミル、ハンマーミル、又はジェット式の微粉碎機等により前記範囲内の平均粒径を有する粒子となるように粉碎する方法でもよい。また、この粉碎処理は、乾式法でも湿式法でもよい。

【0018】前記銀イオン担持ゼオライトは、この発明の目的の達成を阻害しない限度において、銀イオン以外の金属イオンを担持していてもよい。前記銀イオン以外の金属イオンとしては、例えば、銅イオン及び亜鉛イオン等を挙げることができる。この場合に、前記銀イオン以外に担持される金属イオンの種類は、一種類でもよく、また二種類以上であってもよい。前記銀イオン担持ゼオライトが銀イオン以外の金属イオンをも担持する場合に、これをイオン交換法により調製するときには、銀イオンと銀イオン以外の金属イオンとの両方を含有する溶液を前記ゼオライトに接触させてこれらのイオンを同時に交換してもよく、また、銀イオンを含有する溶液と銀イオン以外の金属イオンを含有する溶液とを別々に前記ゼオライトに接触させて、これらのイオンを順次交換してもよい。

【0019】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、前記銀担持ゼオライトを水に懸濁して成る製剤である。前記銀担持ゼオライトを水に懸濁する方法としては、前記銀担持ゼオライトが水に均一に懸濁した製剤を得ることができれば特に制限はなく、例えば、前記銀担持ゼオライトを水に添加し、この混合物を各種ミキサー等により、前記銀担持ゼオライトが水中で均一な分散状態になるまで攪拌する方法等を挙げることができる。また、銀イオン担持ゼオライト粒子を水中で前記のように所定の平均粒径になるように粉碎するときに、粉碎と同時に、その銀イオン担持ゼオライトを水に懸濁させることもできる。

【0020】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤における前記銀担持ゼオライトの含有量は、10~40重量%であることが好ましく、さらに20~40重量%である

ことが特に好ましい。

【0021】また、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、前記銀担持ゼオライトの分散状態を安定化させるために、増粘剤を含有していることが望ましい。前記増粘剤としては、例えば、キサンタンガム、グアーガム、CMC、デンプン、デキストリン、及びカラギーナン等を挙げることができる。これらの中で、前記農園芸用水中懸濁剤の長期安定性を向上させる効果が大きい点でキサンタンガムが最も好適である。前記増粘剤の添加方法としては、前記銀担持ゼオライトを水に懸濁して懸濁液を得た後に、その懸濁液に対して前記増粘剤を添加する方法、及び、前記増粘剤と前記銀担持ゼオライトとを同時に水に添加し、前記銀担持ゼオライトを水に懸濁すると同時に前記増粘剤を水に溶解させる方法等を挙げることができるが、前記銀担持ゼオライトの分散効率が良くなる点で、前記増粘剤と前記銀担持ゼオライトとを同時に水に添加する方法が好適である。

【0022】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤が増粘剤を含有する場合における、農園芸用水中懸濁剤中の前記銀担持ゼオライト、前記増粘剤及び水の混合割合としては、前記銀担持ゼオライトの混合割合が10～40重量%、キサンタンガムの混合割合が0.1～1重量%、水の混合割合が59～89.9%であることが、前記銀担持ゼオライトの分散状態を長期間にわたって安定化させることができ、また、取り扱い上及び使用上便利である点で好適である。

【0023】さらに、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、本発明の目的の達成を阻害しない限度において、界面活性剤等の補助剤を含有することもできる。前記界面活性剤としては、例えば、アルキル硫酸エステル塩、アルキル（アリール）スルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、ポリオキシエチレンアルキルアリールエーテルリン酸エステル塩、及びナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物等の陰イオン界面活性剤、並びに、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックコポリマー、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル等の非イオン界面活性剤等を挙げることができる。

【0024】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、土中線虫防除剤、藻類防除剤、苔類防除剤として優れた効果を発揮することはもちろん、マツノザイセンチュウ防除剤及び植物病害防除剤としても使用可能である。防除し得る土中線虫としては、例えば、ネコブセンチュウ（*Meloidogyne*属）、シストセンチュウ（*Heterodera*属、*Globodera*属）、ネグサレセンチュウ（*Pratylenchus*属）、イネシガラセンチュウ（*Aphelenchoides besseyi*）等を挙げることができる。防除し得る藻類としては、例えば、藻（*Dictyonema* sp.）等を挙げることができる。防除し得る苔類としては、例えば、ギンゴケ（*Bryu*

m. argenteum）等を挙げることができる。防除し得る植物病害としては、例えば、イネ白葉枯病（*Xanthomonas blumae*）、イネばか苗病（*Gibberella pojkoroii*）、イネ苗立枯細菌病（*Pseudomonas plantarii*）、ナス青枯病（*Ralstonia solanacearum*）、及びイネ初枯れ病（*Pseudomonas glumae*）等を挙げることができる。

【0025】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、単独で使用しても構わないが、他の植物防除剤及び活力剤等と混合して用いることもできる。特に、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤を藻類の防除剤としてベントグリーンに使用する場合には、これに芝草の活力剤である少量の尿素、木酢液、キチン・キトサン等を混合して使用するとより効果的である。また、これらの活力剤は、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤に含有させておくこともできる。

【0026】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、使用時に所定の銀濃度となるように濃度を調整して使用される。本発明に係る農園芸用水中懸濁剤の使用時における好適な銀濃度としては、土壤線虫に対しては50～100ppm、藻類に対しては500～1000ppm、苔類に対しては250～500ppm、植物病原菌に対しては500～1000ppmである。

【0027】

【実施例】以下、実施例及び試験例等によって本発明を説明するが、これらは本発明を限定するものではない。

【0028】（製剤例1）A型ゼオライト100重量部（以下、重量部を単に「部」と表わす）と蒸留水800部とを混合攪拌して懸濁液を調製した。これに0.5N硝酸溶液60部を添加し、pHを5～7に調整した。このpH調整懸濁液を攪拌しながら、これに硝酸銀44部を添加して、2時間イオン交換反応を行った。イオン交換反応終了後、イオン交換済みゼオライトを濾別し、これを水洗した。この水洗を洗液から銀イオンが検出されなくなるまで繰り返した。この水洗済みゼオライトを110℃で乾燥させることによって、銀担持ゼオライト（本発明試料1）が得られた。

【0029】（製剤例2）X型ゼオライト（*faujasite*型）100重量部と蒸留水800部とを混合攪拌して懸濁液を調製した。これに0.5N硝酸溶液60部を添加し、pHを5～7に調整した。このpH調整懸濁液を攪拌しながら、これに硝酸銀44部を添加して、2時間イオン交換反応を行った。イオン交換反応終了後、イオン交換済みゼオライトを濾別し、これを水洗した。この水洗を、洗液から銀イオンが検出されなくなるまで繰り返した。この水洗済みゼオライトを110℃で乾燥させることによって、銀担持ゼオライト（本発明試料2）が得られた。

【0030】（製剤例3）X型ゼオライト（*faujasite*型）100重量部と蒸留水800部とを混合攪拌して懸濁液を調製した。これに0.5N硝酸溶液60部を添加

し、pHを5～7に調整した。このpH調整懸濁液を攪拌しながら、これに硝酸銀35部を添加して、2時間イオン交換反応を行った。イオン交換反応終了後、イオン交換済みゼオライトを濾別し、これを水洗した。この水洗を、洗液から銀イオンが検出されなくなるまで繰り返した。この水洗済みゼオライトを110℃で乾燥させることによって、銀担持ゼオライト（比較試料1）が得られた。

【0031】（実施例1）20.0部の本発明試料1と、0.5部のキサンタンガム（商品名「ロードボール23」、ローヌ・ブーラン社製）と、79.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて本発明試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0032】（実施例2）20.0部の本発明試料2と、0.5部のキサンタンガム（商品名「ロードボール23」、ローヌ・ブーラン社製）と、79.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて本発明試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0033】（実施例3）20.0部の本発明試料1と、0.5部のキサンタンガム（商品名「ロードボール23」、ローヌ・ブーラン社製）と、1.0部のキチン・キトサン（商品名「グリーンメッセ21」、長崎商事社製）と、78.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて本発明試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0034】（実施例4）20.0部の本発明試料2と、0.5部のキサンタンガム（商品名「ロードボール23」、ローヌ・ブーラン社製）と、1.0部のキチン・キトサン（商品名「グリーンメッセ21」、長崎商事社製）と、78.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて本発明試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0035】（比較例1）25.0部の比較試料1と、0.5部のキサンタンガム（商品名「ロードボール23」、ローヌ・ブーラン社製）と、74.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて比較試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0036】（比較例2）25.0部の比較試料1と、0.5部のキサンタンガム（商品名「ロードボール23」、ローヌ・ブーラン社製）と、1.0部のキチン・キトサン（商品名「グリーンメッセ21」、長崎商事社製）と、73.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて比較試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0037】（比較例3）20.0部の本発明試料1と、0.5部のCMCと、79.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて比較試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0038】（比較例4）20.0部の本発明試料1と、0.5部のグアーガムと、79.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて比較試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0039】（比較例5）20.0部の本発明試料1と、0.5部のアルギン酸ソーダと、79.5部の蒸留水とを500ml容のマヨネーズビンに秤取り、さらにこの混合物中にガラスビーズを入れた。このマヨネーズビンにペイントシェーカーをセットし、このペイントシェーカーを用いて比較試料1を2時間粉碎すると同時に前記混合物を均一に懸濁させた。この混合懸濁物から、ガラスビーズを取り除くことによって、水中懸濁製剤が得られた。

【0040】（比較例6）市販のゴルフ場藻類防除剤であるホロンキラー（アミノ酸金属石鹸、Ag1.5%含有）を準備した。

【0041】(試験例1) 製剤例1～3、実施例1～4、及び比較例1～5により得られた銀担時ゼオライト又は水中懸濁製剤の銀含有量を原子吸光分析法により測定した。結果を表1に示した。

【0042】(試験例2)

ー土壤線虫に対する殺虫効果試験ー

実施例1、4及び比較例1により得られた水中懸濁製剤について次のような試験を行った。

【0043】前記水中懸濁製剤を水で希釈して、銀濃度が0.1、1.0、10、又は100ppmである希釈調整液を調製し、これにサツマイモネコブセンチュウ、ジャガイモシストセンチュウ、及びミナミセグサレセンチュウを入れた。この土中線虫含有液を、前記各土中線虫が約600頭含有される液量分だけ、キュウリの毛状根を移植して3日目のWP培地に添加した。添加後7日目にキュウリの毛状根を酸性フクシンで染色し、根内侵入線虫数を計測した。また、前記希釈調整液の代わりに蒸留水を使用して、同様の試験を行った。結果を表2に示した。

【0044】(試験例3)

ー土壤線虫に対する殺虫効果試験ー

実施例1、4及び比較例1により得られた水中懸濁製剤について次のような試験を行った。

【0045】前記水中懸濁製剤を水で希釈して、銀濃度が0.1、1.0、10、又は100ppmである希釈調整液を調製した。この希釈調整液により、1/5000aワグネルポットに充填されたネコブセンチュウ汚染土壌を湛水処理した。使用した薬剤の量は、ネコブセンチュウ汚染土壌21に対して1.51とした。湛水処理を開始して2時間又は20時間経過した後に、ネコブセンチュウ汚染土壌から希釈調整液を抜き取った。希釈調整液を抜き取ってから2時間経過後に、その湛水処理土壌にキュウリを播種し、20日間経過後にそのキュウリの株を掘り取り、その地上部の重量測定及びゴール発生状況の観察調査を行った。また、前記希釈調整液の代わりに蒸留水を使用した同様の試験、及び、前記希釈調整液の代わりに蒸留水を使用し、さらにオートクレーブ滅菌したネコブセンチュウ汚染土壌を使用した同様の試験を行った。結果を表3に示した。

【0046】なお、表3中の「ネコブ指数」は、観察結果から以下の基準に基づいて求められた「ゴール指数」を用いて下式により求めた。

【0047】ゴール指数 0：ゴールの着生なし

1：ゴールが僅かに着生している
2：根系の全体にゴールの着生が小程度認められる
3：根系の全体にゴールの着生が中程度認められる
4：根系の全体にゴールの着生が大程度認められる
(ネコブ指数) = $\{\sum (\text{ゴール指数} \times \text{階級値} \times \text{同階級に属する株数}) / (\text{全調査株数}) \times 4\} \times 100$

(試験例4)

ーゴルフ場の藻類に対する枯殺効果試験、及び芝に対する葉害試験ー

実施例3、実施例4、比較例3、及び比較例6により得られた水中懸濁製剤について次のような試験を行った。

【0048】前記水中懸濁製剤を水で希釈して、銀濃度が250又は500ppmである希釈調整液を作成した。また、小型プランター(12cm×25cm×12cm)に植栽され、藻(*Nostoc verrucosum*)が発生しているシバ(ベンクロスベントグラス)を用意した。このシバに、前記希釈調整液をトリガータイプ小型噴霧器にて散布した。散布量は、シバの植採面積1m²当たり1lとなるようにした。散布後、1、3、5、7、及び10日目に藻及びシバの観察調査を行った。また、前記希釈調整液の代わりに蒸留水を使用して、同様の試験を行った。藻に対する枯殺効果を表4に、シバに対する葉害を表5に示した。

【0049】なお、表4中の「枯殺指数」は、上記観察結果から以下の基準に基づいて求められた「枯殺程度」を用いて下式により求めた。下式中、「n」は反復数を示す。

【0050】枯殺程度 0：藻の状態が処理前と同様で、変化なし

1：藻の一部が淡褐色に変色

2：藻の30%程度が淡褐色に変色

3：藻の50%程度が淡褐色に変色

4：藻の80%程度が淡褐色に変色

5：藻の全面が褐色枯死

(枯殺指数) = $\{\sum (\text{枯殺程度}) / n (\text{反復数}) \times 5\} \times 100$ また、表5中の「葉害程度」は、以下の基準により表示した。

【0051】ー：葉害症状は認められない

+: 葉の表面に粉末状の物質が付着し、全体が黄緑に見える

++：葉の表面に粉末状の物質が付着し、全体が黄緑に見え、葉が縦にカールする

+++：一部の葉が褐変又は黄化し、葉が縦にカールする

++++：葉に褐変が見られ、カールにより葉の隙間より褐色の地表面が見える

+++++：ほとんどが褐変枯死

(試験例5)

ーゴルフ場の苔類に対する枯殺効果試験、及び芝に対する葉害試験ー

実施例3、実施例4、比較例3、及び比較例6により得られた水中懸濁製剤について次のような試験を行った。

【0052】前記水中懸濁製剤を水で希釈して、銀濃度が250又は500ppmである希釈調整液を作成した。また、小型プランター(12cm×25cm×12cm)に植栽され、ギンゴケ(*Bryum argenteum*)が発生しているシバ(ベンクロスベントグラス)を用意した。このシバに、前記希釈調整液をトリガータイプ小型

噴霧器にて散布した。散布量は、シバの植採面積1m²当たり1lとなるようにした。散布後、1、7、及び14日目にギンゴケ及びシバの観察調査を行った。また、前記希釈調整液の代わりに蒸留水を使用して、同様の試験を行った。ギンゴケに対する枯殺効果を表6に、シバに対する葉害を表7に示した。

【0053】なお、表6中の「枯殺指数」及び「葉害程度」については、試験例5に示した通りである。

【0054】(試験例6)

—マツノザイセンチュウに対する殺虫効果試験—
実施例1及び実施例2により得られた水中懸濁剤について次のような試験を行った。

【0055】前記水中懸濁剤を水で希釈して、銀濃度が0.1、1.0、10、及び100ppmである希釈調整液を作成した。これらの希釈調整液15mlにマツノザイセンチュウ(*Bursaphelenchus xylophilus*)をそれぞれ約250頭入れ、20℃で24時間培養した後、マツノザイセンチュウの生息数、及び、死滅又は麻痺数を計測した。また、前記希釈調整液の代わりに蒸留水を使用して、同様の試験を行った。結果を表8に示す。

【0056】(試験例7)

—イネ籾枯れ細菌病に対する効果試験—
実施例1及び実施例2により得られた水中懸濁剤について次のような試験を行った。

【0057】前記水中懸濁剤を、銀濃度が25、50、及び100ppmとなるように水で希釈して、希釈調整液を作成した。これらの希釈調整液50mlに、イネ籾枯れ細菌(*Pseudomonas glumae*)をYP液体培地で培養して得られた菌液1ml(5×10⁶cfu/ml)を添加し、得られた液体に水稻種子を32℃で24時間浸漬した後、育苗箱に播種した。この育苗箱内でこの種子を32℃で2日間育苗して出芽させ、次いで、この出芽した種子を25～35℃の恒温ガラスハウス内で育苗した。播種後6日後に、育苗して得られた株に付いた土壌を流水で洗い落として、この株の発病の程度を調査し、以下の基準に従って判定した「発病程度」に該当する苗の数を計測した。また、前記(A)～(C)の処理を行わない同様の試験を行った。結果を表9に示した。

【0058】発病程度 0：発病なし

1：葉鞘褐変苗(育成抑制が軽い)

2：葉鞘褐変苗(育成抑制が重い)

3：枯死又は不発芽

また、表9中の「健全苗率」は下式により算出した。
健全苗率(%) = {(発病程度0の苗数) / (調査苗数)} × 100

(試験例8)

—イネ苗立枯細菌病に対する効果試験—
実施例1及び実施例2により得られた水中懸濁剤について次のような試験を行った。

【0059】イネ苗立枯細菌病(*Pseudomonas plantarii*)をYP液体培地250mlで培養して得られた菌液を600mlに希釈し、この希釈菌液に水稻種子を浸し、減圧下で4時間接種した。この水稻種子に対して、(A)前記水中懸濁剤を水で20倍に希釈した液に10分間浸漬する処理、(B)前記水中懸濁剤を水で200倍に希釈した液に24時間浸漬する処理、又は、(C)前記水中懸濁剤を水で7.5倍に希釈した液を水稻種子1kg当たり30ml吹き付ける処理、を施した後、この水稻種子を育苗箱に播種した。この育苗箱内でこの水稻種子を32℃で2日間育苗して出芽させ、次いで、この出芽した水稻種子を25～35℃の恒温ガラスハウス内で育苗した。播種後13日後に、育苗して得られた株に付いた土壌を流水で洗い落として、この株の発病の程度を調査し、以下の基準に従って判定した「発病程度」に該当する苗の数を計測した。また、前記(A)～(C)の処理を行わない同様の試験を行った。結果を表10に示した。

【0060】発病程度 0：発病なし

1：黄化あり(程度が軽い)

2：黄化あり(程度が重い)

3：枯死又は不発芽

また、表10中の「健全苗率」は下式により算出した。
健全苗率(%) = {(発病程度0の苗数) / (調査苗数)} × 100

(試験例9)

—イネばか苗病に対する効果試験—

実施例1及び実施例2により得られた水中懸濁剤について次のような試験を行った。

【0061】イネばか苗病(*Gibberella pojikoroii*)自然感染籾に対して、(A)前記水中懸濁剤を水で20倍に希釈した液に10分間浸漬する処理、(B)前記水中懸濁剤を水で200倍に希釈した液に24時間浸漬する処理、又は、(C)前記水中懸濁剤を水で7.5倍に希釈した液を水稻種子1kg当たり30ml吹き付ける処理、を施した後、この水稻種子を育苗箱に播種した。この育苗箱内でこの水稻種子を32℃で2日間育苗して出芽させ、次いで、この出芽した水稻種子を25～35℃の恒温ガラスハウス内で育苗した。播種後13日後に、育苗して得られた株に付いた土壌を流水で洗い落として、この株の発病の程度を調査した。また、前記(A)～(C)の処理を行わない試験を同時に行った。結果を表11に示した。

【0062】(試験例10)

—水中懸濁剤の保存安定性試験—

実施例1、比較例4、比較例5、及び比較例6により得られた水中懸濁剤について次のような試験を行った。

【0063】前記各水中懸濁剤を40℃恒温槽中に3ヶ月間保存した。これらの各水中懸濁剤における保存前及び1ヶ月毎の固液分離状態を観察し、長期保存にお

ける分散安定性の評価を行った。結果を表12に示した。

【0064】なお、評価は次の基準に従った。

◎：製造直後の状態と変化なし

○：銀担持ゼオライト粒子が僅かに沈降しているが、再分散性は良好

*△：銀担持ゼオライト粒子がはっきりと沈降しているが、再分散性は良好

×：銀担持ゼオライト粒子の沈降が著しく、又は塊状物が発生していて、再分散しない

【0065】

* 【表1】

	試料の種類	銀含有量(重量%)	水中懸濁製剤中の銀担持ゼオライトの平均粒径(μm)
製剤例1	銀担持ゼオライト	35.0	—
製剤例2	銀担持ゼオライト	25.1	—
製剤例3	銀担持ゼオライト	20.0	—
実施例1	水中懸濁製剤	5.0	1.2
実施例2	水中懸濁製剤	5.0	1.2
実施例3	水中懸濁製剤	5.0	1.2
実施例4	水中懸濁製剤	5.0	1.2
比較例1	水中懸濁製剤	5.0	1.2
比較例2	水中懸濁製剤	5.0	1.2
比較例3	水中懸濁製剤	4.0	1.2
比較例4	水中懸濁製剤	4.0	1.2
比較例5	水中懸濁製剤	4.0	1.2

【0066】

※ ※ 【表2】

	希釈調整液の銀濃度(ppm)	接種数(頭)	毛状根内侵入数		
			サツマイモフセンチュウ	ジャガイモシセンチュウ	ミミシセンチュウ
実施例1	0.1	600	0	0	0
	1.0	600	0	0	0
	10	600	0	0	0
	100	600	0	0	0
実施例2	0.1	600	0	0	0
	1.0	600	0	0	0
	10	600	0	0	0
	100	600	0	0	0
比較例1	0.1	600	79	64	176
	1.0	600	24	20	47
	10	600	5	6	15
	100	600	0	0	0
蒸留水	0	600	185	119	413

【0067】

【表3】

	希釈調整液 の銀濃度 (ppm)	湛水処理 (時間)	地上部重量 (g/本)	ネコブ指数	播種前のセ ンチュウ数 (頭/30g)
実施例1	10	2	1.0	50	28
		20	1.0	75	51
	100	2	1.3	0	0
		20	1.5	0	2
実施例2	10	2	1.1	25	18
		20	1.0	50	40
	100	2	1.4	0	1
		20	1.4	0	0
比較例1	10	2	0.9	100	95
		20	0.9	100	118
	100	2	0.9	75	48
		20	1.0	100	78
オートクレ ープ滅菌	0	2	1.4	0	0
		20	1.3	0	0
蒸留水	0	2	0.7	100	125
		20	0.9	100	125

【0068】

* * 【表4】

	希釈調整液の銀 濃度 (ppm)	枯殺指数				
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
実施例3	250	80	80	100	100	100
	500	100	100	100	100	100
実施例4	250	100	100	100	100	100
	500	100	100	100	100	100
比較例3	250	0	10	10	20	20
	500	0	20	40	40	40
比較例6	200	20	20	40	40	40
	500	40	40	60	60	60
蒸留水	0	0	0	0	0	0

【0069】

【表5】

	希釈調整液の銀 濃度 (ppm)	葉害程度				
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
実施例3	250	—	—	—	—	—
	500	—	—	—	—	—
実施例4	250	—	—	—	—	—
	500	—	—	—	—	—
比較例3	250	—	—	—	—	—
	500	—	—	—	—	—
比較例6	200	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
	500	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
蒸留水	0	—	—	—	—	—

【0070】

* * 【表6】

	希釈調整液の銀 濃度 (ppm)	枯殺指数		
		1日後	7日後	14日後
実施例3	250	40	50	60
	500	60	80	100
実施例4	250	40	50	60
	500	80	90	100
比較例3	250	10	20	20
	500	20	20	30
比較例6	200	30	40	40
	500	50	60	60
蒸留水	0	—	—	—

【0071】

【表7】

	希釈調整液の銀濃度 (ppm)	葉害程度		
		1日後	7日後	14日後
実施例3	250	—	—	—
	500	—	—	—
実施例4	250	—	—	—
	500	—	—	—
比較例3	250	—	—	—
	500	—	—	—
比較例6	200	++++	++++	++++
	500	++++	++++	++++
蒸留水	0	—	—	—

【0072】

* * 【表8】

	希釈調整液の銀濃度 (ppm)	線虫数 (頭)	
		生息	死滅又は麻痺
実施例1	0.1	0	238
	1.0	0	236
	10	0	268
	100	0	225
実施例2	0.1	0	231
	1.0	0	224
	10	0	230
	100	0	241
蒸留水	0	252	0

【0073】

※ ※ 【表9】

	希釈調整液の銀濃度 (ppm)	調査 苗数	発病程度別苗数				健全苗率 (%)
			0	1	2	3	
実施例1	25	620	567	3	7	43	91.5
	50	631	568	4	8	51	90.0
	100	631	596	5	1	29	94.4
実施例2	25	625	569	3	9	45	91.0
	50	630	574	3	11	42	91.1
	100	611	581	7	7	16	95.1
蒸留水	0	604	345	14	84	161	57.1

【0074】

50 【表10】

	処理 方法	希釈調 整液の 銀濃度 (ppm)	調査 苗数	発病程度別苗数				健全苗 数(%)
				0	1	2	3	
実施例 1	(A)	2500	341	335	2	4	0	98.2
	(B)	250	336	335	1	0	0	99.7
	(C)	6667	336	298	12	26	0	88.7
実施例 2	(A)	2500	350	347	2	1	0	99.1
	(B)	250	345	342	3	0	0	99.1
	(C)	6667	338	298	15	25	0	88.2
無処理	—	—	280	47	17	37	179	16.8

【0075】

* * 【表11】

	処理 方法	希釈調 整液の 銀濃度 (ppm)	調査 苗数	発病程度別苗数				健全苗 数(%)
				0	1	2	3	
実施例 1	(A)	2500	297	290	4	3	0	97.6
	(B)	250	347	348	0	1	0	99.7
	(C)	6667	287	266	12	8	1	92.7
実施例 2	(A)	2500	321	311	7	3	0	96.9
	(B)	250	305	342	3	0	0	99.0
	(C)	6667	299	275	14	7	3	92.0
無処理	—	—	165	21	83	21	40	12.7

【0076】

* * 【表12】

	増粘剤の 種類	使用量 (部)	40℃保存経過日数			
			保存前	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月
実施例1	キサンタ ンガム	0.25	◎	◎	○	△～○
		0.50	◎	◎	◎	○
		0.75	◎	◎	◎	◎
比較例4	CMC	0.25	◎	△	×	×
		0.50	◎	△～○	×	×
		0.75	◎	○	△	×
比較例5	グアーガ ム	0.25	◎	×	×	×
		0.50	◎	△	×	×
		0.75	◎	△～○	△	×
比較例6	アルギン 酸ソーダ	0.25	◎	×	×	×
		0.50	◎	×	×	×
		0.75	◎	△	×	×

【0077】以上の試験例の結果については次のように解釈することができる。

【0078】試験例2及び3から分かるように、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤に使用する銀担持ゼオライトは、植物の根部寄生線虫であるネコブセンチュウ、シストセンチュウ、ネグサレセンチュウのいずれに対しても殺虫活性を示すことが明かであり、湛水処理によるネコブセンチュウに対する高い防除効果を有することが認められる。

【0079】また、試験例4及び5からわかるように、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤に使用する銀担持ゼオライトは、原料として使用されるゼオライトの結晶型の種類に関係なく、藻及び苔に対して高い防除効果を有することが明かであり、しかもベントグラスに対して葉害等の悪影響はまったく認められない。なお、いずれの試験例においても有効成分である銀担持ゼオライトの銀担持量が20%程度の製剤ではその防除効果は低いものであった。

【0080】さらに、試験例6～9より、マツノザイセンチュウや種々の植物細菌病にも高い防除効果が認めら

＊れた。また、試験例10より、一般に、銀担持ゼオライトのように比重の大きい(2.3～2.5g/cm³)固体粉末を使用して長期保存安定性の高い水中懸濁剤を得ることは困難であるにもかかわらず、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、優れた長期保存安定性を保持するものであることが明らかである。

【0081】

【発明の効果】本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、植物に寄生する線虫に対して高い殺虫効果を有し、植物に繁殖する藻に対して高い殺藻効果を有し、さらに、植物病原菌及び苔に対しても高い防除効果を有する。

【0082】また、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、植物に対する葉害をほとんど発生させることがなく、安全性が高く、環境を悪化させる心配がない。

【0083】したがって、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、例えば、農作物やゴルフ場のベントグラス等に特に効果的に使用することができる。

【0084】さらに、本発明に係る農園芸用水中懸濁剤は、長期保存安定性が優れ、長期間保存後であっても使用可能である。

フロントページの続き

(72)発明者 松永 禎史
鹿児島県鹿児島市南栄2丁目9番地 サン
ケイ化学株式会社内

Fターム(参考) 4H011 AA01 AC01 AD01 BA01 BB18
BC18 BC19 DA02 DA15 DC05
DD01 DD03 DD04 DG16 DH14